PERTANIAN PRESISI DENGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN SIG UNTUK KESESUAIAN LAHAN TANAM DENGAN TUJUAN MENGHENTIKAN KELAPARAN

KARYA ILMIAH YANG DIAJUKAN UNTUK MENGIKUTI PEMILIHAN MAHASISWA BERPRESTASI TINGKAT NASIONAL

OLEH

CINDRA CHATAMI

NIM. A0B017053

D-3 PERENCANAAN SUMBERDAYA LAHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN

PURWOKERTO, 2019

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Karya Tulis : Pertanian Presisi dengan Aplikasi Berbasis Android Menggunakan SIG untuk Kesesuaian Lahan Tanam dengan Tujuan Menghentikan Kelaparan

Bidang Karya Tulis : IPA (Alam dan Formal)

Nama : Cindra Chatami

NIM :A0B017053

Program Studi : D-3 Perencanaan Sumberdaya Lahan

Fakultas* : Pertanian

Universitas/Institut* : Universitas Jenderal Soedirman

Dosen Pembimbing : Ruly Eko Kusuma Kurniawan SP., M.P

NIDN : 0020047806

Purwokerto, 4 Maret 2019

Dosen Pembimbing	Mahasiswa
Ruly Eko Kusuma Kurniawan SP., M.P	Cindra Chatami
NIDN 0020047806	NIM. A0B017053

Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan dan Alumni UNSOED

(Dr. Kuat Puji Prayitno, SH., M. Hum)

NIP. 196508291990021002

SURAT PERNYATAAN

Saya bertanda tangan di bawah ini:

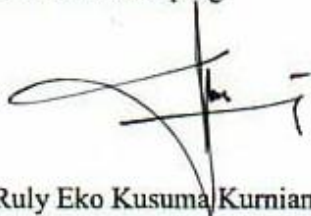
Nama : Cindra Chatami

Tempat/Tanggal Lahir : Depok/5 April 1999

Program Studi : D-3 Perencanaan Sumberdaya Lahan

Fakultas : Pertanian

Perguruan Tinggi : Universitas Jenderal Soedirman

Judul Karya Tulis : Pertanian Presisi dengan Aplikasi Berbasis Android Menggunakan SIG untuk Kesesuaian Lahan Tanam dengan Tujuan Menghentikan Kelaparan

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis yang saya sampaikan pada kegiatan Pilmapres ini adalah benar karya saya sendiri tanpa tindakan plagiarism dan belum pernah diikutsertakan dalam lomba karya tulis.

Apabila di kemudian hari ternyata pernyataan saya tersebut tidak benar, saya bersedia menerima sanksi dalam bentuk pembatalan predikat Mahasiswa Berprestasi

Purwokerto, 4 Maret 2019

Mengetahui,

Dosen Pendamping	Yang menyatakan
	METERAI TEMPEL 3900AAFF103921 6000 ENAM RIBU RUPIAH
Ruly Eko Kusuma Kurnian SP., M.P	Cindra Chatami
NIDN 0020047806	NIM. A0B01053

PRAKATA

Alhamdulillahirobbilalamin, puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul Pertanian Presisi dengan Aplikasi Berbasis Android Menggunakan SIG untuk Kesesuaian Lahan Tanam dengan Tujuan Menghentikan Kelaparan. Karya tulis ini penulis susun semaksimal mungkin dengan bantuan dari banyak pihak sehingga memperlancar karya tulis ini. Untuk itu penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Ruly Eko Kusuma Kurnian sealaku dosen pendamping yang sudah memberikan ilmu, dukungan moral, serta membuka pemikiran penulis menjadi lebih luas hingga penulis bisa menyelesaikan karya tulis ini.
2. Ir. M. Nazaruddin Budiono, M.Sc. selaku dosen yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, dan nasehat-nasehat selama proses penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Terlepas dari semua itu, penulis sadar bahwa masih ada kekurangan dalam karya tulis ini. Oleh karena itu dengan tangan terbuka penulis menerima saran dan kritik untuk menjadi lebih baik.

Akhir kata penulis berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat

Purwokerto, 04 Maret 2019

Cindra Chatami

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN ii

SURAT PERNYATAAN iii

PRAKATA iv

DAFTAR ISI v

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR vii

I. PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 2

C. Gagasan Kreatif 2

D. Tujuan 3

E. Manfaat 3

II. TELAAH PUSTAKA 4

III. DESKRIPSI PRODUK 7

A. Gambaran Produk 7

IV. PEMBAHASAN 8

V. KESIMPULAN DAN SARAN 14

A. Kesimpulan 14

B. Saran 14

DAFTAR PUSTAKA 15

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Pola Tanam di Kabupaten Bantul 12

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Tampilan pada *handphone* 7

Gambar 2. Populasi Penduduk 8

Gambar 3. Aplikasi Pertanian di *playstore* 9

Gambar 4. Proses Pembuatan Peta 10

Gambar 5. Tampilan Lengkap Aplikasi 12

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Populasi penduduk di dunia terus meningkat dengan cepat. Menurut data *United Nations* (2015) populasi di dunia diprediksi akan meningkat lebih dari 1 miliar manusia pada 15 tahun kedepan, mencapai 8.6 miliar pada tahun 2030, dan meningkat lebih jauh hingga 9.7 miliar pada tahun 2050, dan mencapai angka 11.2 miliar pada tahun 2100. Jumlah penduduk di Indonesia pada tahun 2017 berjuma 261.890.900 jiwa pada tahun 2017 dan akan terus meningkat (Badan Pusat Statistik, 2013) Peningkatan penduduk ini menyebabkan kebutuhan pangan semakin tinggi. Tingginya kebutuhan pangan ini menuntut terjaminnya ketahanan pangan.

Ketahanan pangan dapat dicapai ketika pangan terjamin ketersediannya dalam kualitas dan kuantitas yang baik. Ketersediaan pangan sangat bergantung pada produktivitas petani sebagai pemasok pangan yang utama. Faktor yang menyebabkan petani sulit mencapai produktivitas yaitu kurangnya pengetahuan petani tentang kesesuaian lahan yang dimiliki. Kurangnya pengetahuan ini menyebabkan petani menanam tanaman yang tidak sesuai dengan lahannya, seperti menanam padi pada lahan marginal, dan mengakibatkan buruknya kualitas maupun kuantitas dari tanaman tersebut. Petani harus diedukasi mengenai keseusaian lahan untuk tanaman yang diinginkan.

Berkembangnya teknologi dan internet pada era Industri 4.0 memberikan kemudahan bagi manusia untuk mengembangkan potensi yang dimiliki. Potensi petani juga dapat dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi untuk mengedukasi petani mengenai kesesuaian lahan untuk tanaman yang dikehendaki oleh petani. Sayangnya, perkembangan teknologi dan internet ini belum menyentuh dunia pertanian dengan optimal.

Berdasarkan peningkatan kebutuhan masyarakat akan pangan, kurangnya pemahaman petani tentang kesusaian lahan, dan berkembangnya teknologi & internet yang belum optimal di dunia pertanian, penulis membawa sebuah ide untuk membuat aplikasi berbasis android. Aplikasi berbasis android ini akan memanfaatkan teknik Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengetahui kecocokan lahan dengan tanaman. Aplikasi ini merupakan sebuah algoritma/sistem yang masih dapat dikembangkan kedepannya.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana cara para petani memenuhi kebutuhan pangan masyarakat & mencapai produksi yang maksimal dengan memanfaatkan teknologi pada lahan yang mereka miliki maupun lahan marginal?

C. Gagasan Kreatif

Sebagai mahasiswa pertanian yang mendapatkan ilmu seputar pertanian secara konvensional dan modern, maka penulis sadar bahwa ketahanan pangan merupakan perihal yang penting. Kemampuan pemetaan yang dipelajari penulis pada mata kuliah SIG (Sistem Informasi Geografis) akan diaplikasikan pada bidang pertanian dengan menggunakan Aplikasi berbasis Android. Nama dari aplikasi ini adalah Aplikasi Cocok Tanam.

Aplikasi ini berisi tentang kecocokan tanah dengan tanaman yang akan ditanam, kecocokan tanaman dengan tanah yang dimiliki, dan solusi agar tanaman yang diinginkan dapat tumbuh dengan baik hanya dengan cara yang mudah, yaitu dengan memasukkan titik koordinat menggunakan GPS. Titik koordinat tersebut akan menampilkan output hasil rekomendasi tanaman yang sebaiknya ditanam dan lokasi yang baik untuk tanaman tumbuh.

Sistem dari aplikasi ini akan mendata berbagai database yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang dapat diperoleh dari badan pemerintah. Database ini akan

diintegrasikan dengan menggunakan SIG untuk menghasilkan peta rekomendasi lahan/tanaman. Database ini akan menghasilkan kesimpulan mengenai kesesuaian lahan dan rekomendasi lainnya. Aplikasi ini juga akan menyediakan solusi jika tidak ditemukan lahan atau tanaman yang sesuai untuk ditanam. Solusi tersebut seperti pupuk yang cocok, waktu menanam yang cocok, pestisida untuk melawan hama, dsb.

D. Tujuan

Tujuan karya tulis ini adalah untuk memanfaatkan lahan untuk bertani dengan membuat sebuah model (algoritma) untuk kesesuaian lahan menggunakan aplikasi berbasis android.

E. Manfaat

Manfaat dari karya tulis ini adalah membantu petani memaksimalkan produktivitas tanaman dengan pertanin presisi. Pertanian presisi dapat menyeimbangkan segala input dan mengatur pengelolaan yang tepat sehingga dapat eminimalisir kegagalan panen akibat ketidak sesuaian lahan. Aplikasi ini akan mempermudah pengguna dalam melakukan perencanaan bertani, meningkatkan produksi petani dengan kesesuaian lahan, serta mencapai ketahanan pangan untuk Indonesia.

II. TELAAH PUSTAKA

A. Pertanian Presisi

Precision farming atau *precision agriculture* merupakan pendekatan untuk menentukan tindakan yang tepat pada lokasi yang tepat dengan cara yang tepat pada saat yang tepat. *Precision farming* membutuhkan teknologi baru seperti *global positioning system* (*GPS*), sensor tanah, sensor tanaman, sensor hama, satelit atau foto udara, dan sistem informasi geografis (SIG) untuk menilai dan memahami berbagai variabel lahan (Manalu, 2013)

Pertanian presisi bertujuan untuk memberikan input pada lahan berdasarkan pada lokasi yang tepat, sesuai dengan kondisi tanah dan kebutuhan tanaman. Oleh karena itu, penilaian variabilitas merupakan aspek penting dan merupakan tahap awal yang sangat mendasar dalam pertanian presisi karena tahap ini menentukan tahap-tahap berikutnya (Wijayanto, 2013)

B. Ketahanan Pangan

Ketahanan pangan sebagai situasi pada saat semua orang dalam segala waktu memiliki kecukupan jumlah atas pangan yang aman dan bergizi demi kehidupan yang sehat dan aktif. Ketahanan pangan dijelaskan dalam 4 pilar, yakni *food availability, physicial and economic access to food, stability of supply and access,* and *food utilization.* (Shinta, 2014)

Produktivitas tanaman pangan tergantung pada kualitas lahan yang digunakan. Jika pada pemilihan lahan pada awal pembangunan tanaman areal-areal yang tidak produktif tidak disisihkan, maka kerugian (finansial) yang cukup besar akan terjadi. Saat ini, penentuan jenis budidaya tanaman pangan yang sesuai ditanam pada suatu lahan tertentu masih dilakukan secara manual, yaitu membandingkan data-data yang ada di lapangan dengan kriteria persyaratan penggunaan lahan untuk tanaman pangan tertentu (Azis *et al.*, 2005)

C. Industri 4.0

Industri 4.0 adalah transformasi komprehensif dari keseluruhan aspek produksi di industri melalui penggabungan teknologi digital dan internet dengan industri konvensional. Indsutri 4.0 juga dikenal sebagai sebuah lingkungan industri di mana seluruh entitasnya selalu terhubung dan mampu berbagi informasi satu dengan yang lain (Prasetyo dan Sutopo, 2018)

Petani membutuhkan alat yang dapat mengetahui kandungan tanah dan air. Sistem monitoring memiliki dua perangkat hardware dan software. Perangkat hardware meliputi perangkat sensor pH meter, suhu, kelembaban, dan mikrokontroller yang dipasang pada lahan persawahan. Perangkat software meliputi aplikasi android yang terintegrasi pada perangkat hardware dengan sistem penyimpanan server internet. Sistem kerja monitoring yang dilakukan dengan membaca data sensor secara real-time dari persawahan petani dan mengirim data sensor pada server internet. Server internet memiliki fasilitas basis data yang dapat merekam setiap pembacaan sensor. Parameter yang digunakan dalam memperoleh data dengan membandingkan hasil panen sebelum menggunakan alat dan setelah menggunakan alat (Yudhana *et al.*, 2018)

D. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang teroganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografis, metode, dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, memperbaharui, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi yang berreferensi geografis (Bustomi *et al.*, 2012)

Teknologi SIG mengintegrasikan operasi pengolahan data berbasis database yang biasa digunakan saat ini, seperti pengambilan data berdasarkan kebutuhan, serta analisis statistik dengan menggunakan visualisasi yang khas serta berbagai keuntungan yang mampu ditawarkan melalui analisis geografis melalui gambar-gambar petanya (Qolis dan Fariza, 2011)

E. Lahan Pertanian

Kesesuaian lahan adalah tingkat kecocokan suatu bidang lahan untuk suatu penggunaan tertentu. Klasifikasi kesesuaian lahan menyangkut perbandingan (matching) antara kualitas lahan dengan persyaratan penggunaan lahan yang diinginkan (Sari, 2017)

Kesesuaian lahan merupakan kecocokan lahan untuk tujuan penggunaan tertentu. Kemampuan lahan (*Land Capability*) dan kesesuaian lahan (*Land Suitability*) menentukan kelayakan penggunaan lahan yang menjadi pangkal pertimbangan dalam tata gunan lahan (Lalujan *et al.,* 2018). Hasil dari kesesuaian lahan ini adalah diperolehnya kelas kesesuaian. Kelas kesesuaian lahan terbagi menjadi 4 kelas S1 (sangat sesuai), S2 (cukup sesuai), S3(sesuai marjinal) dan N (tidak sesuai) (Yoga, 2018)

Lahan marginal adalah suatu lahan yang mempunyai karakteristik keterbatasan dalam sesuatu hal, baik keterbatasan satu unsur / komponen maupun lebih dari satu unsur / komponen (Gunadi, 2002)

Dalam penilaian kesesuaian lahan ada tiga faktor utama yang harus dipertimbangkan, yaitu: kebutuhan atau persyaratan tumbuh tanaman (*crop requirements)*, kebutuhan atau persyaratan pengelolaan (*management requirements*) dan kebutuhan atau persyaratan konservasi *(consevation requirements*). Kualitas lahan yang digunakan adalah temperatur (^{o}C), ketersediaan air (curah hujan, kelembaban udara), ketersediaan oksigen (drainase), media perakaran (tekstur, kedalaman efektif, bahan kasar), retensi hara (pH, KTK tanah, Kejenuhan Basa), hara tersedia, toksisitas, dan penyiapan lahan (Sukarman *et al.*, 2018)

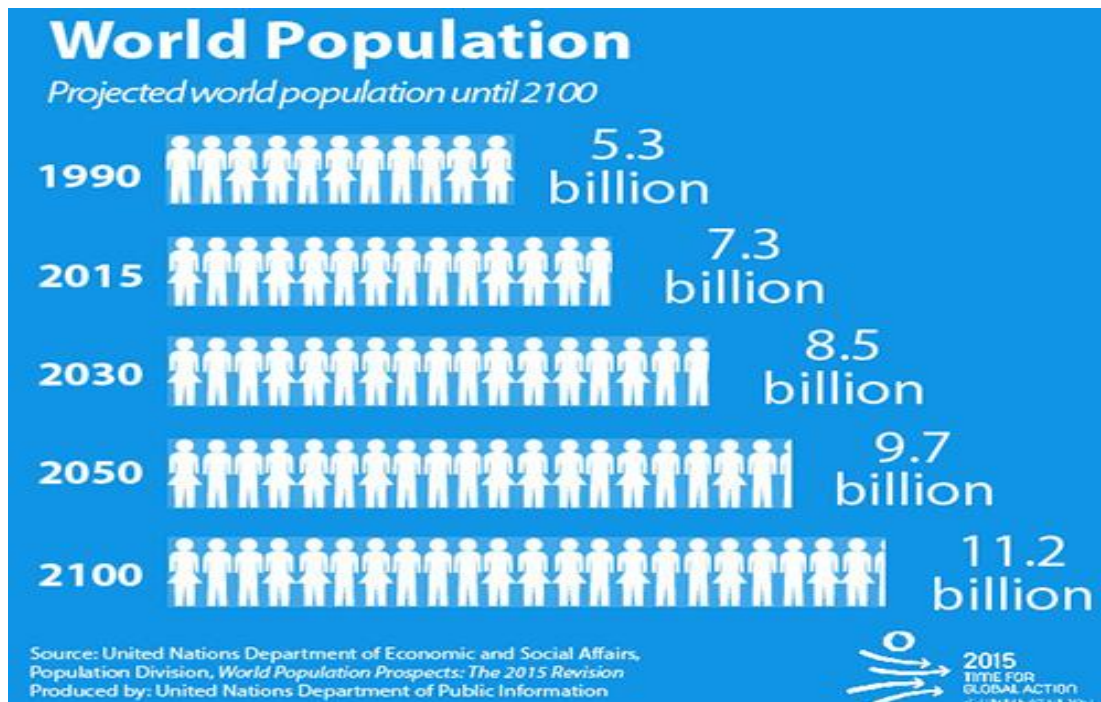
III. DESKRIPSI PRODUK

Gambar 1. Tampilan pada *handphone*

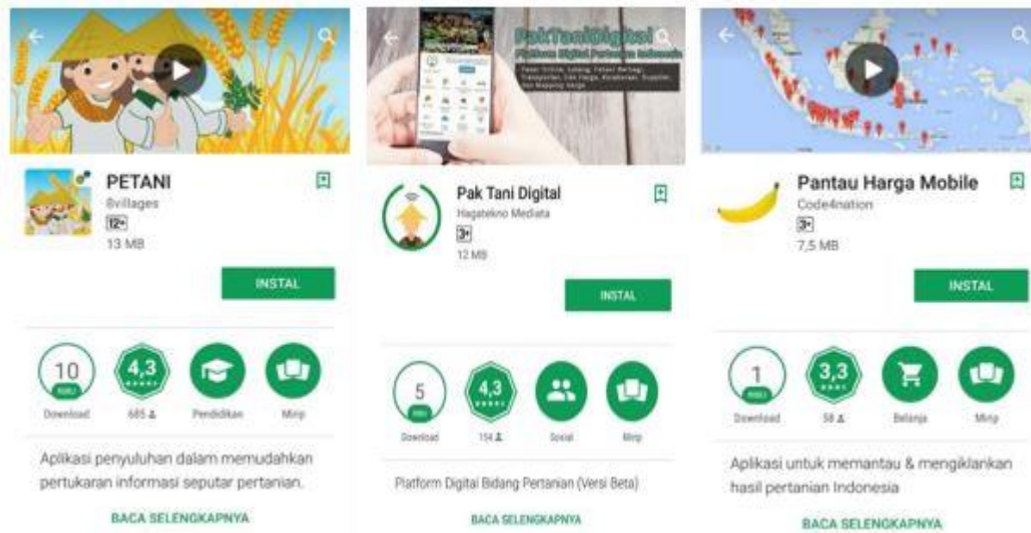
Aplikasi dengan nama Cocok Tanam ini ditargetkan untuk khalayak umum; petani, masyarakat, investor, dan mahasiswa. Pertanian dapat semakin luas dan berkembang dengan adanya teknologi dan kebutuhan dari masyarakat. Pengguna dapat menggunakan aplikasi ini untuk mengetahui rekomendasi tanaman apa yang sebaiknya ditanam, atau rekomendasi dimana tanaman ini akan ditanam. Pengguna juga akan dapat memilih SOLUSI yang disarankan oleh sistem ketika lahan yang dimiliki tidak sesuai untuk ditanami apapun. Aplikasi ini akan memuat *database* mengenai persyaratan tumbuh tanaman dan kualitas lahan.

Sistem akan menggunakan operasi skoring & *matching* untuk mendapatkan rekomendasi tanaman, lokasi, dan solusi. Sebagai contoh, tanaman padi membutuhkan kondisi lingkungan meliputi curah hujan 1500-2000 mm/tahun, ketinggian 0-1500mdpl, pH 4-7, suhu udara 15^{o} – 30^{o}C, jenis tanah latosol, tanah gembur, dsb. Syarat tumbuh tanaman padi tersebut akan membantu sistem dalam menemukan *match* yang baik antara kebutuhan tanaman yang akan ditanam oleh petani dengan *database* mengenai kondisi yang dimiliki.

IV. PEMBAHASAN

Peningkatan penduduk berkembang dengan pesat dan menyebabkan peningkatan akan kebutuhan pangan. Tingginya kebutuhan ini tidak seimbang dengan kemampuan petani untuk menyediakan kebutuhan tersebut karena beberapa faktor seperti keterbatasan lahan, kualitas lahan, dan bagaimana mengelola lahan tersebut. Hal tersebut dapat diatasi dengan menciptakan pertanian presisi dan memanfaatkan teknologi pada Industri 4.0. Teknologi tersebut adalah Sistem Informasi Geografi (SIG). SIG akan dikemas dalam bentuk yang mudah digunakan (*friendly user*) yaitu dengan menciptakan aplikasi berbasis android.

Gambar 2. Populasi Penduduk (Sumber*: United Nation*)

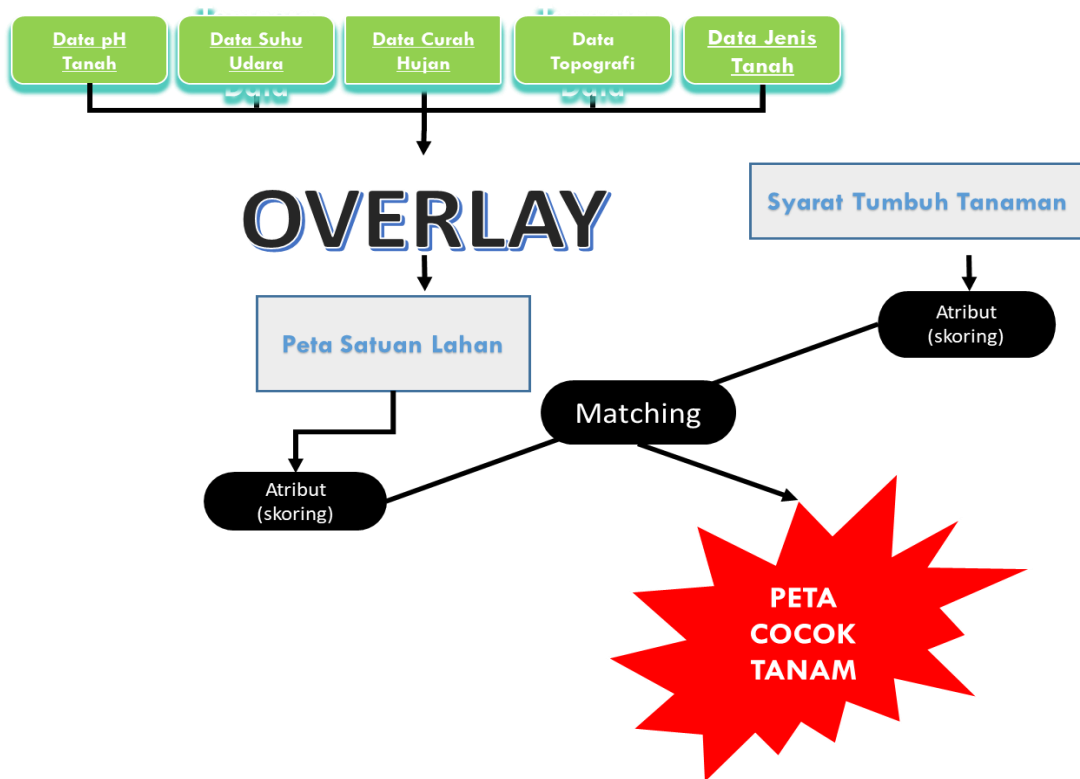
Banyak aplikasi yang diperuntukan untuk bidang pertanian, namun hal itu masih dirasa belum cukup karena banyak dari aplikasi tersebut hanya memberi informasi tentang harga jual di pasar, pencegahan hama, dan bagaimana cara menanam dengan

teknologi seperti hidroponik dan aeroponik. Tujuan dari adanya aplikasi tersebut berfokus pada ekonomi, namun tidak meningkatkan produktivitas pada lahan pertanian. Hal ini tidak dapat menjamin ketersediaan bahan pangan, karena itulah penulis menciptakan Aplikasi Cocok Tanam yang berfokus pada kemampuan lahan dan cara untuk memodifikasi lahan agar sesuai dengan kebutuhan tumbuh tanaman.

Gambar 3. Aplikasi Pertanian di *Playstore*

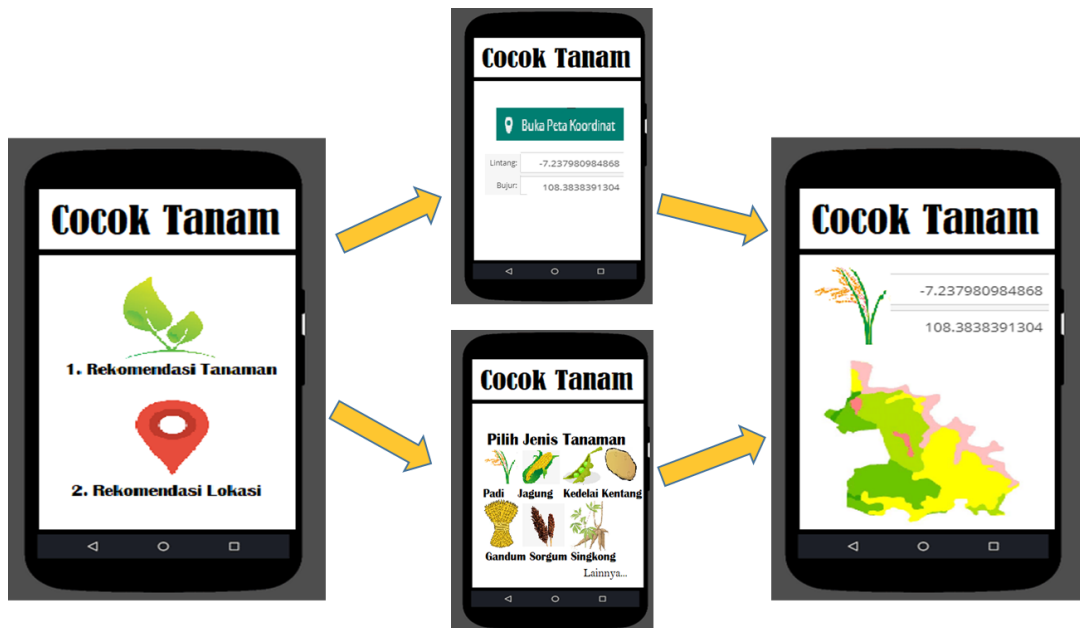
Aplikasi Cocok Tanam memuat database berupa persyaratan tumbuh tanaman dan kualitas lahan yang belum dimiliki oleh aplikasi lain. Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi syarat tumbuh tanaman. Penulis ingin membuat faktor tersebut menjadi sederhana dengan mengerucutkan faktor-faktor yang berpengaruh besar seperti pH tanah, curah hujan, ketinggian tempat, suhu udara, dan jenis tanah untuk menjadi standar dari aplikasi ini.

Aplikasi Cocok Tanam akan mengandalkan SIG dan penggunaan yang mudah (*friendly user)*. Proses dalam pembuatan peta dan database akan menggunakan teknik *Overlay* yang terdapat dalam SIG. *Overlay* menampalkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. Penggunaan *Overlay* akan menggabungkan peta pH tanah, peta curah hujan, ketinggian tempat, suhu udara, dan

jenis tanah menjadi sebuah peta baru yang menunjukkan kecocokan lahan tersebut untuk tanaman tertentu. Hal inilah yang menjadikan aplikasi ini *user friendly* karena informasi yang mudah didapat tanpa prosedur yang rumit.

Peta ini disusun melalui dua tahapan evaluasi yaitu *matching* dan skoring. Skoring adalah proses pemberian bobot atau nilai terhadap poligon-poligon peta yang mempresentasikan syarat tumbuh tanaman. Proses skoring membutuhkan informasi mengenai syarat tumbuh tanaman dengan lahan agar dapat tumbuh dengan produktif dan mencapai kesesuaian. Proses *matching* akan menghubungkan syarat tumbuh tanaman tersebut dengan kondisi lahan sehingga menghasilkan peta cocok tanam.

Gambar 4. Proses Pembuatan Peta

Pengguna aplikasi Cocok Tanam pada tahapan pertama hanya perlu memilih 2 opsi yang disediakan dengan kemudian menginput titik koordinat dengan fitur yang ada pada aplikasi. Pilihan pertama adalah pilihan jika petani ingin mengetahui rekomendasi tanaman untuk ditanam pada koordinat tertentu (Rekomendasi Tanaman).

Pilihan kedua adalah pilihan jika petani ingin mengetahui rekomendasi lokasi untuk menanam benih yang dimiliki (Rekomendasi Lokasi). Pilihan pertama (Rekomendasi Tanaman) hanya perlu memasukkan koordinat lahan yang dimiliki, lalu akan keluar rekomendasi tanaman yang dianjurkan dengan menyertakan informasi tentang kondisi lahan yang dimiliki. Pilihan kedua (Rekomendasi Lokasi) pengguna hanya perlu memasukkan jenis tanaman pangan yang ingin mereka tanam, lalu akan keluar rekomendasi lokasi berupa peta yang dianjurkan untuk menanam benih yang dimiliki. Jika ternyata lahan yang dimiliki tidak memiliki kesesuaian untuk tanaman apapun, maka akan muncul opsi SOLUSI yang akan menyediakan beberapa cara agar lahan tersebut sesuai dengan tanaman yang ingin ditanam.

Gambar 5. Tampilan Lengkap Aplikasi

Aplikasi Cocok Tanam ini akan memanfaatkan segala jenis lahan, termasuk lahan marginal seperti lahan pesisir. Lahan marginal memiliki potensi untuk dijadikan lahan pertanian namun hanya tanaman tertentu (varietas tertentu). Widodo (2008) dalam penelitiannya mengatakan bahwa lahan pesisir dapat ditanami bawang merah varietas Tiron dan ditanami oleh tanaman cabai merah varietas TM 99. Widodo juga menganalisis pola tanam pada lahan pesisir kabupaten Bantul. Sarana produksi yang digunakan berupa benih, pupuk kandang, pupuk anorganik dan pestitisda. Biaya pengairan merupakan biaya pembelian bahan bakar (solar) mesin pompa air yang digunakan untuk mengairi lahan. Lahan pesisir di kabupaten Bantul memiliki pola seperti berikutt:

Tabel 1. Pola Tanam di Kabupaten Bantul (Sumber: Widodo, 2008)

Musim Tanam	MT 1	MT 2	MT 3	MT 4
Bulan	Nov – Februari	Feb – Mei	Mei – Agustus	Agustus - November
Jenis Tanaman	Padi	Bawang Merah	Cabe Merah	Bawang Merah + Cabe Merah

Saputro (2015) melakukan analisa terhadap pertanian di lahan pesisir kabupaten Bantul dan menyimpulkan bahwa lahan pesisir dapat dimanfaatkan menjadi lahan pertanian dengan bantuan teknologi dan pengelolaan yang tepat. Dilanjutkan oleh

Tabel tersebut dapat membuktikan bahwa lahan pesisir dapan dimanfaatkan dengan penggunaan metode dan teknologi yang tepat. Lahan pesisir memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan dalam dunia pertanian. Untuk mendapatkan hasil budidaya yang maksimal perlu adanya suatu penelitian tentang manfaat zat-zat kandungan pasir pantai dan tambahan unsur apa saja yang perlu dicampurkan ke lahan pasir pantai, pembenah tanah maupun pemupukan dan pembibitan. Selain itu perlu adanya penelitian tentang tanaman apa saja yang bisa di tanam dilahan pasir pantai yang lebih mendetail dan terfokus guna memperoleh hasil budidaya sang sangat memuaskan baik dari sektor kuantitas maupun kualitas (Saputro, 2015).

Aplikasi Cocok Tanam dapat membantu petani dalam merencanakan pertanian yang ingin diusahakan pada lahan yang mereka inginkan maupun lahan marginal. Aplikasi ini dapat membantu petani untuk mengetahui apa, kapan, dimana, dan bagaimana hal-hal yang harus dilakukan oleh petani untuk bertanam secara presisi dengan kesesuaian lahan.

Karakteristik masyarakat desa yang dianggap masih belum mahir dalam teknologi, maka pihak ketiga seperti kaum intelektual, investor, maupun pemerintah berperan besar. Aparat desa/pemerintahan dapat melakukan sosialisasi agar aplikasi ini dapat berlanjut, kaum intelektual dapat menggunakan dan mengembangkan pertanian dengan aplikasi ini. Investor juga dapat menggunakan aplikasi ini sebagai pretimbangan *cost & benefit* yang akan dimiliki oleh perusahaan dengan memberdayakan petani untuk melakukan sebuah budidaya tanaman.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan dari karya ilmiah ini adalah ketahanan pangan dapat dicapai ketika tanaman pangan tersedia dalam kualitas dan kuantitas yang baik. Untuk mencapai kondisi tersebut, petani harus memaksimalkan produksi mereka dengan cara melakukan pertanian presisi yang dibantu oleh Aplikasi Cocok Tanam. Tercapainya produksi yang maksimal memiliki arti bahwa ketahanan pangan terjaga dan dapat mengakhiri kelaparan, sesuai dengan SDGs nomor 2: menghentikan kelaparan

B. Saran

Aplikasi ini membutuhkan komunikasi/sosialisasi yang dilakukan oleh aparat pemerintah dan kaum intelektual agar petani memahami kegunaan dari aplikasi ini dan mulai menggunakannya Aplikasi ini hanya berfokus pada kesesuaian lahan sehingga masih perlu dikembangkan penelitian lebih lanjut dalam perhitungan ekonomi maupun sosio-ekonomi. Database yang diperlukan harus tersedia pada instansi pemerintah, yang mana hal ini masih sulit dan perlu diperhatikan.

DAFTAR PUSTAKA

Azis, A., Sunarminto, B.H., dan Renanti, M.D. (2005) ‘Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Budidaya Tanaman Pangan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan’. *Jurnal MIPA*, 16(1), 1-10.

Badan Pusat Statistik. (2013). *Proyeksi penduduk Indonesia 2010-2035*. Jakarta: BPS.

Bustomi, Y., Ramdhani M.A., dan Cahyana, R. (2012). Rancang bangun sistem informasi geografis sebaran tempat riset teknologi informasi di kota Garut. *Jurnal Algoritma.* 9(20)

Gunadi, S. (2002). Teknologi pemanfaatan lahan marginal kawasan pesisir. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 3 (3), 232-236.

Lalujan, T.G., Tondobala, L., dan Sangkertadi. 2018. Analisis kemampuan dan kesesuaian lahan eks hutan gunung Tumpa dalam konteks kebijakan redistribusi lahan. *Jurnal Media Matrasain.* 15(2), 50-65.

Manalu, L.P. (2013). Aplikasi kontrol digital untuk pemupukan secara variable rate pada sistem pertanian presisi. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia, 15(3),* 31-38.

Prasetyo, H dan Sutopo, W. (2018). Industri 4.0: telaah klasifikasi aspek dan arah perkembangan riset. *Jurnal Teknik Industri*, 13 (1), 17 – 26

Qolis, N., dan Fariza A. (2011). *Pemetaan dan Analisa Sebaran Sekolah Untuk Peningkatan Layanan Pendidikan di Kabupaten Kediri dengan GIS: Naskah Publikasi.* Jakarta: Universitas Gunadarma.

Saputro, T.E. (2015). *Agriculture Research Center di Lahan Pasir Pantai Baru Yogyakarta: Naskah Publikasi Ilmiah*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Sari, M. (2017). *Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Budidaya Tanaman Buah Naga di Kelurahan Yosomulyo Kecamatan Metro Pusat Tahun 2016*’. Skripsi. Bandar Lampung: Univeristas Lampung

Shinta, N (2014). *Pemetaan ketahanan pangan di Indonesia: pendekatan TFP dan indeks ketahanan pangan’*. Working Paper. Bank Indonesia: WP (4)

Sukarman., Mulyani, A., Purwanto, S. (2018). Modifikasi metode evaluasi kesesuaian lahan berorientasi perubahan iklim. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 12(1),1-11.

United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2015). *World Population Prospects: The 2015 Revision.* United Nations Department of Public Informations. Retrieved 15 April 2019, from https://www.un.org/en/sections/issues-depth/population/index.html

Widodo, A.S. (2008). *Kajian Usahatani Lahan Pantai di Kabupaten Bantul.* Seminar Nasional. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Wijayanto, Y. (2013). *Kajian Penggunaan Sistem Informasi GEOGRAFIS (SIG) Untuk Pertanian Presisi'*. Makalah. Jember: Universitas Jember.

Wulandari, W, S. (2015). *Analisis Ketersediaan Lahan yang Sesuai untuk Penanaman Kemiri Sunan (R. Trisperma) di Jawa Barat'*. Disertasi Institut Pertanian Bogor. Bogor, pp. 24

Yoga, A.S.F. (2018). *Evaluasi kesesuaian lahan untuk kedelai (Glycine max (L) Merill) di kecamatan Karanggede, kabupaten Boyolali: Prosiding Konser Karya Ilmiah Tingkat Nasional Tahun 2018.* Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana, pp. 247-253.

Yudhana, A., Sunardi., A. Ikrom. (2018). *Aplikasi Android untuk Monitoring Kualitas Lahan Pertanian: Prosiding SNST Fakultas Teknik*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.